



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0002092
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 01월 13일
Date of Application
JAN 13, 2003

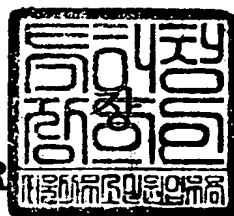
출원 인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s)
SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 03 20
년 월 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0014
【제출일자】	2003.01.13
【국제특허분류】	H04N
【발명의 명칭】	임시 결함 관리 영역을 사용한 결함 관리 방법, 그 장치 및 그 디스크
【발명의 영문명칭】	Method and apparatus for managing defect using temporary DMA, and a disc thereof
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2000-002816-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	황성희
【성명의 영문표기】	HWANG, Sung Hee
【주민등록번호】	700925-1915216
【우편번호】	135-240
【주소】	서울특별시 강남구 개포동 189 주공아파트 420동 403호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	고정완
【성명의 영문표기】	KO, Jung Wan
【주민등록번호】	600925-1119917
【우편번호】	442-470

【주소】 경기도 수원시 팔달구 영통동 청명마을3단지아파트 315동 401호
【국적】 KR
【발명자】
【성명의 국문표기】 이경근
【성명의 영문표기】 LEE,Kyung Geun
【주민등록번호】 631216-1042011
【우편번호】 463-050
【주소】 경기도 성남시 분당구 서현동 시범한신아파트 122동 1002호
【국적】 KR
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인
 필 (인) 대리인 이영
 이해영 (인)
【수수료】
【기본출원료】 20 면 29,000 원
【가산출원료】 26 면 26,000 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 0 항 0 원
【합계】 55,000 원
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

임시 결함 관리 영역을 사용한 결함 관리 방법, 그 장치 및 그 디스크가 개시된다.

본 발명에 따른 리드-인 영역, 데이터 영역 및 리드-아웃 영역이 순차적으로 배치된 단일 기록층 한번 기록(write once) 디스크는 상기 리드-인 영역 및 리드-아웃 영역 중 적어도 하나에 마련된 결함 관리 영역; 및 상기 리드-인 영역 및 리드-아웃 영역 중 적어도 하나에 마련된 임시 결함 관리 영역을 포함하며, 상기 임시 결함 관리 영역은 대응하는 레코딩 오퍼레이션에서 발생된 결함에 관한 정보만을 알려주는 임시 결함 정보와, 상기 임시 결함 정보를 관리하기 위한 정보를 알려주는 임시 결함 관리 정보가 기록되기 위한 영역이고, 상기 결함 관리 영역은 파이널라이징시 상기 임시 결함 관리 영역에 기록된 임시 결함 정보 및 임시 결함 관리 정보가 각각 결함 정보 및 결함 관리 정보로 기록되기 위한 영역임을 특징으로 한다. 이에 의해, 한번 기록(write once) 디스크에 적용가능하면서도 결함 관리 영역을 효율적으로 사용할 수 있는 결함 관리를 수행할 수 있다.

【대표도】

도 6

【명세서】**【발명의 명칭】**

임시 결함 관리 영역을 사용한 결함 관리 방법, 그 장치 및 그 디스크{Method and apparatus for managing defect using temporary DMA, and a disc thereof}

【도면의 간단한 설명】

- 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 기록 장치의 블록도,
도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 디스크(100)의 구조도,
도 3a는 도 2의 디스크(100)의 데이터 구조의 일 예,
도 3b는 도 3a의 임시 결함 관리 영역과 결함 관리 영역의 일 구현예,
도 4a 및 4b는 본 발명의 실시예에 따른 임시 결함 관리 영역의 데이터 구조도,
도 5a 및 5b는 TDDS #i 및 copy of TDDS #i의 데이터 구조도,
도 6은 TDFL #i의 데이터 구조도,
도 7은 본 발명의 일 실시예에 따라 사용자 데이터 영역 A과 스페어 영역 B에 데이터가 기록되는 과정을 보다 상세히 설명하기 위한 참고도,
도 8는 도 7에 따라 기록되는 임시 결함 정보인 TDFL #0 및 TDFL #1의 데이터 구조도,
도 9는 결함 #i의 데이터 구조도,
도 10은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 결함 관리 방법을 설명하기 위한 플로우차트,

도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 결함 관리 방법을 설명하기 위한 플로우차트이다.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <13> 본 발명은 디스크의 결함 관리에 관한 것으로, 보다 상세하게는 임시 결함 관리 영역을 사용한 결함 관리 방법, 그 장치 및 그 디스크에 관한 것이다.
- <14> 결함 관리란 사용자 데이터 영역에 기록한 사용자 데이터에 결함이 발생하였을 때 결함이 발생된 부분에 기록된 사용자 데이터를 다시 기록하여 결함 발생에 따른 데이터 손실을 보충해주는 과정을 의미한다. 종래, 결함 관리는 크게 선형 치환(Linear replacement)을 이용한 결함 관리 방법과 건너뛰기(slipping replacement)를 이용한 결함 관리 방법으로 나누어진다. 선형 치환이란 사용자 데이터 영역에 결함이 발생하면 이 결함 영역을 스페어 영역의 결함이 발생하지 않은 영역으로 치환하는 것을 말한다. 건너뛰기란 결함이 발생한 영역은 사용하지 않고 "건너뛴" 다음 결함이 발생되지 않은 영역을 순차적으로 사용하는 것을 말한다.
- <15> 선형 치환 방식 및 건너뛰기 방식 모두 DVD-RAM/RW 등 반복기록이 가능하고 랜덤 액세스 방식에 의한 기록이 가능한 디스크에 대해서만 적용가능하다. 다시 말해, 종래 선형 치환 방식 및 건너뛰기 방식은 모두 한번만 기록가능한 write once 디스크에 적용하기 어렵다. 왜냐하면 결함이 발생하였는지 여부는 실제로 데

이터를 기록해봄으로써 확인되기 때문이다. 그러나, write once 디스크의 경우 한번 데이터 기록하면 다시 지우고 쓸 수 없으므로 종래 방식에 의한 결함 관리가 불가능하다.

- <16> 한편, CD-R, DVD-R 등에 이어 수십 GB의 기록용량을 갖는 고밀도 write once 디스크가 제안되고 있다. 이들 디스크는 가격이 비교적 저렴하고 데이터 독출시 랜덤 액세스가 가능하여 읽기 속도가 비교적 빠르므로 백업용으로 사용할 수 있다. 그러나, write once 디스크에 대한 결함 관리는 수행되지 않으므로 백업 도중 결함 영역이 발생되면 백업이 계속되지 못하고 중단되는 문제점이 있다. 백업은 특히 시스템이 빈번하게 사용되지 않는 시간, 즉 주로 관리자가 없는 밤시간에 이루어지므로 결함 영역이 발생하여 백업이 중단되면 더 이상 백업이 수행되지 않고 방치될 가능성이 높다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <17> 따라서, 본 발명의 목적은 한번 기록(write once) 디스크에 적용가능한 결함 관리 방법, 그 장치 및 그 디스크를 제공하는 것이다.
- <18> 본 발명의 다른 목적은 기록 중 결함이 발생하더라도 해당 결함을 처리해줌으로써 기록이 원활하게 수행되도록 하는 결함 관리 방법, 그 장치 및 그 디스크를 제공하는 것이다.
- <19> 본 발명의 또 다른 목적은 결함 정보가 기록되는 공간을 보다 효율적으로 사용할 수 있는 결함 관리 방법, 그 장치 및 그 디스크를 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

<20> 상기 목적은, 본 발명에 따라, 리드-인 영역, 데이터 영역 및 리드-아웃 영역이 순차적으로 배치된 단일 기록층 한번 기록(write once) 디스크에 있어서, 상기 리드-인 영역 및 리드-아웃 영역 중 적어도 하나에 마련된 결함 관리 영역; 및 상기 리드-인 영역 및 리드-아웃 영역 중 적어도 하나에 마련된 임시 결함 관리 영역을 포함하고, 상기 임시 결함 관리 영역은 대응하는 레코딩 오퍼레이션에서 발생된 결함에 관한 정보만을 알려주는 임시 결함 정보와, 상기 임시 결함 정보를 관리하기 위한 정보를 알려주는 임시 결함 관리 정보가 기록되기 위한 영역이며, 상기 결함 관리 영역은 파이널라이징시 상기 임시 결함 관리 영역에 기록된 임시 결함 정보 및 임시 결함 관리 정보가 각각 결함 정보 및 결함 관리 정보로 기록되기 위한 영역임을 특징으로 하는 디스크에 의해 달성된다.

<21> 또한, 리드-인 영역, 데이터 영역 및 리드-아웃 영역이 순차적으로 배치된 제1 기록층과, 바깥 영역, 데이터 영역 및 리드-아웃 영역이 순차적으로 배치된 제2 기록층을 구비하는 한번 기록(write once) 디스크에 있어서, 상기 리드-인 영역, 리드-아웃 영역 및 바깥 영역 중 적어도 하나에 마련된 결함 관리 영역; 및 상기 리드-인 영역, 리드-아웃 영역 및 바깥 영역 중 적어도 하나에 마련된 임시 결함 관리 영역을 포함하고, 상기 임시 결함 관리 영역은 대응하는 레코딩 오퍼레이션에서 발생된 결함에 관한 정보만을 알려주는 임시 결함 정보와, 상기 임시 결함 정보를 관리하기 위한 정보를 알려주는 임시 결함 관리 정보가 기록되기 위한 영역이며, 상기 결함 관리 영역은 파이널라이징시 상기 임시 결함 관리 영역에 기록된 임시 결함 정보 및 임시 결함 관리 정보가 각각 결

함 정보 및 결함 관리 정보로 기록되기 위한 영역임을 특징으로 하는 디스크에 의해서도 달성된다.

<22> 상기 결함 관리 영역은 일 영역에 복수개 존재함이 바람직하고, 상기 임시 결함 정보와 상기 임시 결함 관리 정보는 상기 임시 결함 관리 영역에 상호 인접하여 쌍으로 복수회 기록되는 것이 바람직하다.

<23> 상기 임시 결함 관리 정보는 대응하는 임시 결함 정보가 기록된 위치를 알려주는 정보를 포함하는 것이 바람직하고, 상기 임시 결함 관리 정보는 바로 직전에 기록된 임시 결함 정보의 위치를 알려주는 정보를 포함하는 것이 더욱 바람직하며, 상기 임시 결함 정보는 결함의 위치를 알려주는 포인터, 대체의 위치를 알려주는 포인터를 포함하는 것이 바람직하다.

<24> 한편, 본 발명의 다른 분야에 따르면, 상기 목적은 디스크의 결함을 관리하는 방법에 있어서, (a) 상기 디스크의 데이터 영역에 제1 레코딩 오퍼레이션에 따라 기록된 데이터에 대한 결함 정보만을 상기 디스크의 리드-인 영역 및 리드-아웃 영역 중 적어도 하나에 마련된 임시 결함 관리 영역에 제1 임시 결함 정보로 기록하는 단계; (b) 상기 제1 임시 결함 정보를 관리하기 위한 관리 정보를 상기 임시 결함 관리 영역에 제1 임시 결함 관리 정보로 기록하는 단계; (c) 상기 레코딩 오퍼레이션, 상기 임시 결함 정보, 상기 임시 결함 관리 정보에 부가된 서수를 1씩 증가시켜가며 상기 (a)단계 내지 (b)단계를 적어도 1회 반복하는 단계; 및 (d) 지금까지 기록된 임시 결함 관리 정보 및 임시 결함 정보를 읽어들이어 상기 디스크의 리드-인 영역, 리드-아웃 영역 및 바깥 영역 중 적어도 하나에 마련된 결함 관리 영역에 기록하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 결함 관리 방법에 의해서도 달성된다.

- <25> 상기 (d)단계는 상기 데이터 영역에 마지막 레코딩 오퍼레이션에 따른 데이터를 기록한 다음 수행됨이 바람직하고, 상기 (a)단계 및 (b)단계는 상기 임시 결합 정보와 상기 임시 결합 관리 정보를 상호 인접하도록 쌍을 이루어 상기 임시 결합 정보 영역의 앞부분에서부터 또는 뒷부분에서부터 순차적으로 복수회 반복하여 기록하는 단계임이 바람직하다.
- <26> 상기 (b)단계는 상기 임시 결합 관리 정보로서 대응하는 임시 결합 정보의 위치 정보와, 상기 대응하는 임시 결합 정보 바로 직전에 기록된 임시 결합 정보의 위치 정보를 기록하는 단계임이 특히 바람직하다.
- <27> 한편, 본 발명의 다른 분야에 따르면, 상기 목적은 기록 장치에 있어서 디스크에 데이터를 기록하거나 독출하는 기록/독출부; 및 상기 디스크의 데이터 영역에 레코딩 오퍼레이션에 따라 기록된 데이터에 대한 결합 정보만을 상기 디스크의 리드-인 영역 및 리드-아웃 영역 중 적어도 하나에 마련된 임시 결합 관리 영역에 임시 결합 정보로 기록하고, 상기 임시 결합 정보를 관리하기 위한 관리 정보를 상기 임시 결합 관리 영역에 임시 결합 관리 정보로 기록하도록 상기 기록/독출부를 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치에 의해서도 달성된다.
- <28> 상기 제어부는 대응하는 임시 결합 정보와 임시 결합 관리 정보가 상호 인접하여 쌍을 이루어 기록되도록 상기 기록/독출부를 제어하는 것이 바람직하다.
- <29> 상기 제어부는 파이널라이징시 레코딩 오퍼레이션 단위로 지금까지 기록된 임시 결합 정보 및 임시 결합 관리 정보를 각각 읽어들이어 상기 디스크의 리드-인 영역 및 리드-아웃 영역 중 적어도 하나에 마련된 결합 관리 영역에 모두 기록하도록 상기 기록/독출부를 제어하는 것이 바람직하다.

<30> 또한, 상기 목적은 기록 장치에 있어서, 기록 장치에 있어서, 디스크에 데이터를 기록하거나 독출하는 기록/독출부; 및 상기 디스크의 데이터 영역에 제1 레코딩 오퍼레이션에 따라 기록된 데이터에 대한 결함 정보만을 상기 디스크의 리드-인 영역 및 리드-아웃 영역 중 어느 하나에 마련된 임시 결함 관리 영역에 제1 임시 결함 정보로 기록하고, 상기 제1 임시 결함 정보를 관리하기 위한 결함 관리 정보를 상기 임시 결함 관리 영역에 제1 임시 결함 관리 정보로 기록하며, 상기 레코딩 오퍼레이션, 상기 임시 결함 정보, 상기 임시 결함 관리 정보에 부가된 서수를 1 씩 증가시켜가며 상기 데이터 영역에 데이터를 기록하도록 상기 기록/독출부를 제어하며, 파이널라이징시 지금까지 기록된 임시 결함 관리 정보 및 임시 결함 정보를 읽어들이어 결함 관리 영역에 기록하도록 상기 기록/독출부를 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치에 의해서도 달성된다.

<31> 상기 제어부는 상기 데이터 영역에 마지막 레코딩 오퍼레이션에 따른 데이터를 기록한 다음 지금까지 기록된 임시 결함 정보 및 임시 결함 관리 정보를 읽어들이어 각각 최종 결함 관리 정보 및 최종 결함 정보로서 상기 디스크의 리드-인 영역, 리드-아웃 영역 및 바깥 영역 중 적어도 하나에 마련된 상기 결함 관리 영역에 기록하도록 상기 기록/독출부를 제어하는 것이 바람직하고, 상기 임시 결함 관리 영역에 서로 대응하는 상기 임시 결함 정보와 상기 임시 결함 관리 정보를 쌍을 이루어 상기 임시 결함 관리 영역의 앞부분 또는 뒷부분에서부터 순차적으로 기록하도록 상기 기록/독출부를 제어함이 바람직하다.

- <32> 상기 제어부는 상기 임시 결함 관리 정보로서 대응하는 상기 임시 결함 정보의 위치 정보와, 상기 대응하는 임시 결함 정보 바로 직전에 기록된 임시 결함 정보의 위치 정보를 기록하도록 상기 기록/독출부를 제어함이 특히 바람직하다.
- <33> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.
- <34> 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 기록 장치의 블록도이다.
- <35> 도 1을 참조하면, 기록 장치는 기록/독출부(1), 제어부(2) 및 메모리부(3)를 포함한다. 기록/독출부(1)는 본 실시예에 따른 정보저장매체인 디스크(100)에 데이터를 기록하고, 기록된 데이터를 검증하기 위해 데이터를 읽어낸다. 제어부(2)는 본 발명에 따른 결함 관리를 수행한다. 본 실시예에서, 제어부(2)는 소정 단위로 데이터를 기록한 다음 기록된 데이터를 검증함으로써 결함이 발생된 부분을 찾아내는 「기록 후 검증 (verify after write) 방식」에 따른다. 제어부(2)는 일 레코딩 오퍼레이션 단위로 사용자 데이터를 기록한 다음 검증하여 결함 영역이 어디에 발생하였는지 검사한다. 제어부(2)는 검사 결과 밝혀진 결함 영역이 어디인지, 결함 영역을 대체하는 대체 영역은 어디인지 알려주는 결함 정보를 생성한 다음 생성된 결함 정보를 메모리부(3)에 저장해두었다가 소정 분량 모아서 임시 결함 정보로서 디스크(100)에 기록한다.
- <36> 레코딩 오퍼레이션이란 사용자의 의사, 수행하고자 하는 기록 작업 등에 의해 결정되는 작업 단위로서, 본 실시예에서는 디스크(100)가 기록 장치에 로딩되어 소정 데이터의 기록작업이 수행된 다음 디스크(100)가 꺼내질 때까지를 가리킨다. 일 레코딩 오퍼레이션 동안 기록 후 검증 작업은 적어도 1 회, 통상 복수회 수행된다. 기록 후 검증 작업의 수행 결과 얻어진 결함 정보는 메모리부(3)에 임시 결함 정보로서 일시 저장된다

- <37> 사용자가 소정 데이터의 기록작업을 완료한 다음 디스크(100)를 꺼내기 위해 기록 장치에 마련된 이젝트(eject) 버튼(도시되지 않음)을 누르면 제어부(2)는 일 레코딩 오퍼레이션이 종료될 것을 예측하게 된다. 레코딩 오퍼레이션이 종료될 것이 예측되면 제어부(2)는 메모리부(3)에 저장된 임시 결합 정보를 읽어들이 기록/독출부(1)로 제공하고 이들 정보를 디스크(100)에 기록할 것을 명령한다. 이와 같은 과정을 통해 결합에 관한 정보는 임시 결합 정보로서 레코딩 오퍼레이션 단위로 디스크(100)에 기록된다. 레코딩 오퍼레이션 단위로 기록한다는 것은 타 레코딩 오퍼레이션에서 발생된 결합에 관한 정보는 기록하지 않고 대응 레코딩 오퍼레이션에서 발생된 결합에 관한 정보만을 기록함을 의미한다.
- <38> 디스크(100)에 데이터 기록이 완료될 경우, 다시 말해 디스크(100)에 더 이상 데이터를 기록하지 않고자 하는 경우(파이널라이징할 경우) 제어부(2)는 디스크(100)에 기록해둔 임시 결합 정보와 임시 결합 관리 정보를 디스크(100)에 마련된 결합 관리 영역에 기록한다.
- <39> 도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 디스크(100)의 구조를 보여준다.
- <40> 도 2의 (a)를 참조하면, 디스크(100)가 하나의 기록층 L0을 갖는 단일 기록층 디스크인 경우 리드-인 영역, 데이터 영역 및 리드-아웃 영역으로 구성된 디스크 구조를 가진다. 리드-인 영역은 디스크(100)의 내주 측에 위치하고 리드-아웃 영역은 디스크(100)의 외주 측에 위치한다. 데이터 영역은 리드-인 영역과 리드-아웃 영역의 사이에 위치한다. 데이터 영역은 스페어 영역과 사용자 데이터 영역으로 나뉘어져 있다.
- <41> 사용자 데이터 영역은 사용자 데이터가 기록되는 영역이다. 스페어 영역은 사용자 데이터 영역에 있어서 결합에 의한 기록 공간의 손실을 보충하기 위한 영역으로서, 디스

크 상에 결함을 허용하면서 기록할 수 있는 최대한의 데이터 용량을 확보할 수 있도록 설정되는 것이 바람직하므로, 최초로 설정할 때에는 전체 데이터 용량의 약 5% 정도로 설정한다.

<42> 도 2의 (b)를 참조하면, 디스크(100)가 두 개의 기록층 L0, L1을 갖는 이중 기록층 디스크인 경우 기록층 L0에는 리드-인 영역, 데이터 영역, 바깥 영역이 디스크(100)의 내주 측에서 외주 측으로 순차적으로 배치되고 기록층 L1에는 바깥 영역, 데이터 영역 및 리드-아웃 영역이 디스크(100)의 외주 측에서 내주 측으로 순차적으로 배치된다. 도 2의 (a)의 단일 기록층 디스크와 달리, 리드-아웃 영역 또한 디스크(100)의 내주 측에 배치되어 있다. 즉, 데이터를 기록하는 기록 경로는 기록층 L0의 리드-인 영역에서부터 기록층 L0의 바깥 영역으로, 이어서 기록층 L1의 바깥 영역에서 기록층 L1의 리드-아웃 영역으로 이어지는 OTP(Opposite Track Path)이다. 스페어 영역은 기록층 L0, L1에 각각 할당된다.

<43> 본 실시예에서 스페어 영역은 리드-인 영역 또는 바깥 영역과 사용자 데이터 영역의 사이에만 존재하나 필요에 따라 사용자 영역을 분할하여 얻어진 별도의 공간을 활용함으로써 리드-인 영역과 리드-아웃 영역 사이에 하나 이상 배치될 수 있으며, 그 위치는 다양하게 변경될 수 있다.

<44> 도 3a는 도 2의 디스크(100)의 데이터 구조의 일 예이다.

<45> 도 3a를 참조하면, 본 실시예에서는 디스크(100)가 단일 기록층 디스크인 경우 리드-인 영역에는 결함 관리 영역과 임시 결함 관리 영역이 마련된다. 대안적으로, 리드-인 영역과 리드-아웃 영역에 모두 결함 관리 영역을 마련하거나 리드-아웃 영역에도 임시 결함 관리 영역을 마련할 수 있다. 정리하면, 결함 관리 영역 및 임시 결함 관리 영

역은 리드-인 영역 및 리드-아웃 영역 중 적어도 하나에 존재할 수 있다. 이중 기록층 디스크인 경우, 결함 관리 영역과 임시 결함 관리 영역은 디스크(100)의 내주 측에 위치한 리드-인 영역과 리드-아웃 영역에 각각 존재한다. 디스크(100)의 외주 측에 위치한 리드-아웃 영역 및 바깥 영역에 결함 관리 영역이 더 마련될 수 있다. 이중 기록층 디스크인 경우에도 마찬가지로, 결함 관리 영역 및 임시 결함 관리 영역은 리드-인 영역, 리드-아웃 영역 및 바깥 영역 중 적어도 하나에 마련된다.

<46> 결함 관리 영역에는 일반적으로, 결함을 관리하기 위한 디스크의 구조, 결함관리 여부, 결함 정보의 위치, 결함 정보, 스페어 영역의 위치, 크기 등과 같이 디스크 전반에 영향을 주는 정보들이 기록된다. 정보의 기록 방식은 본 실시예에의 디스크(100)가 write once 디스크이므로 해당 정보가 변경되면 기존에 기록된 정보에 이어서 변경된 정보를 새롭게 기록하는 방식이 적용된다.

<47> 통상, 기록 또는 재생장치는 디스크가 장치에 로딩되면, 리드-인 영역과 리드-아웃 영역에 있는 정보들을 읽어들이 디스크를 어떻게 관리하고 어떻게 기록하거나 재생해야 하는지 파악한다. 리드-인 영역 및/또는 리드-아웃 영역에 기록된 정보가 커지면 커질수록 디스크를 로딩하고 난 다음 기록 또는 재생을 준비하기 위해 소요되는 시간이 길어지는 문제가 발생한다. 따라서, 본 발명에서는 임시 결함 관리 정보 및 임시 결함 정보의 개념을 도입하고 이들을 리드-인 영역 및/또는 리드-아웃 영역의 결함 관리 영역과 별개로 마련된 임시 결함 관리 영역에 기록해둔다. 즉, 유의미한 결함 관리 정보 및 결함 정보만을 최종적으로 결함 관리 영역에 기록함으로써 기록 또는 재생 장치가 기록 또는 재생을 준비하기 위해 읽어들이야 할 정보의 양을 줄일 수 있다.

<48> 본 실시예에서, 결함 관리는 선형 치환 방식에 따르므로, 임시 결함 정보는 결함이 발생된 영역이 어디인지 알려주는 정보와 새로이 대체된 영역이 어디인지 알려주는 정보로 구성된다. 보다 바람직하게는 임시 결함 관리 정보는 결함이 발생된 영역이 단일 결함 블록인지 물리적으로 연속적인 결함이 발생된 연속 결함 블록인지를 알려주는 정보를 더 포함한다. 임시 결함 관리 정보는 임시 결함 정보를 관리하기 위한 정보로서, 임시 결함 정보가 기록된 위치를 알려주는 정보를 포함한다. 임시 결함 정보 및 임시 결함 관리 정보의 상세 데이터 구조는 후술한다.

<49> 본 실시예에서, 임시 결함 정보 및 임시 결함 관리 정보는 레코딩 오퍼레이션이 종료될 때마다 기록된다. 임시 결함 관리 영역에는 레코딩 오퍼레이션 #0이 수행되는 동안 기록된 데이터에 발생된 결함에 관한 정보 및 대체 영역에 관한 정보가 임시 결함 정보 #0으로 기록되고, 레코딩 오퍼레이션 #1이 수행되는 동안 기록된 데이터에 발생된 결함에 관한 정보 및 대체 영역에 관한 정보가 임시 결함 정보 #1로 기록된다. 나아가, 임시 결함 관리 영역에는 임시 결함 정보 #0, #1, ...를 관리하기 위한 관리 정보, 즉 임시 결함 정보 #0, #1, ...가 기록된 위치를 각각 알려주는 정보가 임시 결함 관리 정보 #0, #1, ...에 기록된다. 데이터 영역에 더 이상 데이터를 기록할 수 없거나 사용자의 의지에 따라 데이터 영역에 더 이상 데이터를 기록하고자 하지 않을 경우, 즉 파이널라이징할 경우 임시 결함 정보 영역에 기록되었던 결함 정보와 임시 결함 관리 정보 영역에 기록되었던 결함 관리 정보는 비로소 결함 관리 영역에 기록된다.

<50> 임시 결함 정보와 임시 결함 정보를 다시 결함 관리 영역에 기록하는 이유는 다음과 같다. 디스크에 더 이상 데이터를 기록할 필요가 없는 경우(파이널라이징할 경우) 여러 번 갱신되어 기록된 임시 결함 관리 정보 및 임시 결함 정보 중 최종적으로 유의미

한 정보를 결함 관리 영역에 옮겨둌으로써 기록 또는 재생 장치가 향후 디스크로부터 결함 관리 정보를 읽어들이는 경우 결함 관리 영역으로부터 최종적으로 유의미한 정보만을 읽어들이도록 하여 보다 빠르게 초기화가 가능한 장점이 있기 때문이며, 결함 관리 정보를 복수개의 장소에 기록해 둬으로써 정보의 신뢰성을 높일 수 있다는 장점이 있기 때문이다.

<51> 본 실시예에서, 임의의 임시 결함 정보 #i에는 이전의 임시 결함 정보 #0, #1, #2, ..., #i-1에 기록된 결함 정보들이 누적되어 기록되지 않고, 대응하는 레코딩 오퍼레이션 #i이 수행되는 동안 기록된 영역에서 발생된 결함에 관한 정보만이 기록된다. 보다 구체적으로, 임시 결함 정보 #0에는 레코딩 오퍼레이션 #0이 수행되는 동안 발생된 결함에 대한 정보가 기록되고, 임시 결함 정보 #1에는 레코딩 오퍼레이션 #0이 수행되는 동안 발생된 결함에 대한 정보는 기록되지 않고, 레코딩 오퍼레이션 #1이 수행되는 동안 발생된 결함에 대한 결함 정보만이 기록된다. 따라서, 임시 결함 관리 영역의 기록 공간이 효율적으로 사용될 수 있다. 다시 말해, 임시 결함 관리 영역이 마련된 리드-인 영역(또는 리드-아웃 영역 또는 바깥 영역)은 사용자 데이터가 기록되는 데이터 영역에 비해 그 기록 공간이 매우 적다. 그런데, 레코딩 오퍼레이션이 수행될 때마다 이전의 레코딩 오퍼레이션에 대한 결함 정보들까지 모두 누적적으로 기록하게 되면 데이터 영역이 모두 사용되기 이전에 임시 결함 관리 영역이 소모되어 버리는 경우가 발생할 수 있기 때문에, 본 발명에서는 임시 결함 정보로서 대응하는 레코딩 오퍼레이션의 결함 정보만이 기록된다. 다만, 파이널라이징할 때에는 지금까지 기록된 임시 결함 정보 #0, #1, #2, ..., #i에 기록된 모든 결함 정보를 읽어들이어 다시 결함 관리 영역에 기록해야 한다.

<52> 임시 결함 관리 정보 #i가 기록되는 영역은 수십 기가바이트의 고밀도 기록이 가능한 디스크의 경우 대략 1 클러스터, 임시 결함 정보 #i가 기록되는 영역은 4-8 클러스터 정도가 할당되는 것이 바람직하다. 임시 결함 정보 #i로서 기록되는 정보의 크기는 대략 수 KBytes에 지나지 않으나 디스크의 최소한의 물리적인 기록단위가 클러스터인 경우, 갱신을 위해 새로이 정보를 기록하기 위해서는 클러스터 단위로 기록하는 것이 바람직하기 때문이다. 한편, 디스크에 허용되는 결함의 총량은 개략적으로 디스크 기록용량의 약 5 퍼센트 정도가 바람직하다. 이 경우 하나의 결함에 대한 정보를 기록하기 위해 약 8 바이트 정도의 정보가 필요한 것을 감안하고 클러스터의 크기가 64Kbyte임을 감안하면 임시 결함 정보 #i를 위해 대략 4-8 클러스터가 필요하다.

<53> 한편, 임시 결함 정보 #i 및 임시 결함 관리 정보 #i에 대해서도 기록 후 검증이 각각 수행될 수 있다. 결함이 발생된 경우 결함이 발생된 부분에 기록된 정보를 선형 치환 방식에 따라 스페어 영역에 다시 기록하거나, 건너뛰기 치환 방식에 따라 임시 결함 관리 영역의 인접한 영역에 다시 기록할 수 있다.

<54> 도 3b는 도 3a의 임시 결함 관리 영역과 결함 관리 영역의 일 구현예를 보여준다.

<55> 도 3b를 참조하면, 결함 관리 정보 및 결함 정보의 강인성(robustness)을 보다 높이기 위해 결함 관리 영역은 DMA(Defect Management Area) 1, 2의 2 개가 존재한다. TDMA(Temporary Defect Management Area)는 임시 결함 관리 영역을 표시한다. Test 영역은 데이터의 기록 조건을 측정하기 위해 마련된 영역이고, Drive and Disc information 영역은 기록 및/또는 재생에 사용되는 드라이브에 관한 정보 및 디스크에 관한 정보가 기록되는 영역이며, Buffer 1, 2, 3은 각 영역 사이의 경계를 표시하는 버퍼 역할을 위해 마련된 영역이다.

<56> 도 4a 및 4b는 본 발명의 실시예에 따른 임시 결합 관리 영역의 데이터 구조도이다.

<57> 도 4a는 임시 결합 관리 영역의 데이터 구조의 일 예를 보여준다.

<58> 도 4a를 참조하면, 임시 결합 관리 영역(TDMA)에는 서로 대응하는 임시 결합 정보와 임시 결합 관리 정보가 쌍을 이루어 기록된다. 다시 말해, 임시 결합 관리 영역에는 임시 관리 정보 TDMA #0, TDMA #1, ...가 임시 결합 관리 영역의 앞부분에서부터 순차적으로 기록된다. 임시 관리 정보 TDMA #0, TDMA #1, ...에는 각각 서로 대응하는 임시 결합 관리 정보 TDDS #0, #1, ...와 임시 결합 정보 TDFL #0, #1, ...이 각각 두번씩 기록되어 있다. 두번씩 기록함으로써 정보의 신뢰성과 강인성(robustness)이 향상된다. 임시 결합 관리 정보 TDMA #0, #1, ...에는 대응하는 임시 결합 정보 TDFL #0, #1, ...에 대한 위치 정보가 기록된다. 특히, 바로 직전에 기록된 임시 결합 정보의 위치 정보가 기록된다. 즉, 임시 관리 정보 TDMA #1에는 임시 결합 정보 TDFL #1과 대응하는 임시 결합 관리 정보 TDDS #1이 연속적으로 기록되고 이어서 다시 한번 기록되는 임시 결합 정보 copy of TDFL #1이 기록되고 그에 대응하는 임시 결합 관리 정보 copy of TDDS #1이 기록된다. TDDS #1에는 TDFL #1의 위치 정보가 기록되는 한편, 바로 이전에 기록된 임시 결합 정보인 copy of TDFL #0의 위치 정보가 기록되며, copy of TDDS #1에는 대응하는 임시 결합 정보 copy of TDFL #1의 위치 정보가 기록되는 한편, 바로 이전에 기록된 임시 결합 정보 TDFL #1의 위치 정보가 기록된다. 이처럼, 바로 직전에 기록된 임시 결합 정보의 위치 정보를 알 수 있게 함으로써 지금까지 기록된 임시 결합 정보를 한꺼번에 읽어들이고자 할 때 보다 신속한 액세스가 가능하다. 한편, 임시 결합 관리 정보 TDDS

#0, #1과 임시 결합 정보 TDFL #0, #1의 기록 횟수는 다양하게 조정할 수 있음은 물론이다.

<59> 도 4b는 임시 결합 관리 영역의 데이터 구조의 다른 예를 보여준다.

<60> 도 4b를 참조하면, 임시 결합 관리 영역에는 도 4a의 경우와 마찬가지로, 서로 대응하는 임시 결합 정보와 임시 결합 관리 정보가 쌍을 이루어 기록되나, 정보가 기록되는 순서는 상이하다. 즉, 임시 결합 관리 영역에는 임시 관리 정보 TDMA #0, TDMA #1, ...가 임시 결합 관리 영역의 뒷부분에서부터 순차적으로 기록된다. 임시 관리 정보 TDMA #0, TDMA #1, ...에는 각각 서로 대응하는 임시 결합 관리 정보 TDDS #0, #1, ...와 임시 결합 정보 TDFL #0, #1, ...이 각각 두번씩 기록되어 있다. 두번씩 기록함으로써 정보의 신뢰성과 강인성(robustness)이 향상된다. 임시 결합 관리 정보 TDMA #0, #1, ...에는 대응하는 임시 결합 정보 TDFL #0, #1, ...에 대한 위치 정보가 기록된다. 특히, 바로 직전에 기록된 임시 결합 정보의 위치 정보가 기록된다. 즉, 임시 관리 정보 TDMA #1에는 임시 결합 정보 TDFL #1과 대응하는 임시 결합 관리 정보 TDDS #1이 연속적으로 기록되고 이어서 다시 한번 기록되는 임시 결합 정보 copy of TDFL #1이 기록되고 그에 대응하는 임시 결합 관리 정보 copy of TDDS #1이 기록된다. TDDS #1에는 TDFL #1의 위치 정보가 기록되는 한편, 바로 이전에 기록된 임시 결합 정보 copy of TDFL #0의 위치 정보가 기록되며, copy of TDDS #1에는 대응하는 임시 결합 정보 copy of TDFL #1의 위치 정보가 기록되는 한편, 바로 이전에 기록된 임시 결합 정보 TDFL #1의 위치 정보가 기록된다. 이처럼, 바로 직전에 기록된 임시 결합 정보의 위치 정보를 알 수 있게 함으로써 지금까지 기록된 임시 결합 정보를 한꺼번에 읽어들이고자 할 때 보다 신속한 액세스가 가능하다.

- <61> 도 5a는 TDDS #i의 데이터 구조도이다.
- <62> 도 5a를 참조하면, 임의의 임시 결함 관리 정보 TDDS #i에는 TDDS #i의 식별자, 바로 직전에 기록된 임시 결함 정보 copy of TDFL #i-1가 기록된 위치를 알려주는 포인터, 대응하는 임시 결함 정보 TDFL #i가 기록된 위치를 알려주는 포인터가 저장되어 있다.
- <63> 도 5b는 copy of TDDS #i의 데이터 구조도이다.
- <64> 도 5b를 참조하면, 반복 기록된 임시 결함 관리 정보 copy of TDDS #i에는 copy of TDDS #i의 식별자, 바로 직전에 기록된 임시 결함 정보 TDFL #i가 기록된 위치를 알려주는 포인터, 대응하도록 반복 기록된 임시 결함 정보 copy of TDFL #i가 기록된 위치를 알려주는 포인터가 저장되어 있다.
- <65> 도 6은 TDFL #i의 데이터 구조도이다.
- <66> 도 6을 참조하면, 임의의 임시 결함 정보 TDFL #i에는 TDFL #i의 식별자와 대응하는 레코딩 오퍼레이션 #i에서 발생된 결함에 관한 정보가 저장된다. 즉, 이전 레코딩 오퍼레이션 #0, #1, ..., #i-1에서 발생된 결함에 관한 정보는 저장되지 않는다. 결함에 관한 정보는 결함이 발생된 부분이 어디인지 및 대체된 부분은 어디인지를 알려주는 정보를 포함하고 나아가 그 부분이 단일 결함 블록인지 연속 결함 블록인지까지 알려주는 상태 정보까지 포함할 수 있다. 결함에 관한 정보의 상세한 데이터 구조는 후술한다.
- <67> 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따라 사용자 데이터 영역 A과 스페어 영역 B에 데이터가 기록되는 과정을 보다 상세히 설명하기 위한 참고도이다.
- <68> 여기서 데이터를 처리하는 단위는 섹터 및 클러스터로 나눌 수 있다. 섹터는 컴퓨터의 파일 시스템이나 응용 프로그램에서 데이터를 관리할 수 있는 최소한의 단위를 의

미하며, 클러스터는 한꺼번에 물리적으로 디스크 상에 기록되어질 수 있는 최소한의 단위를 의미한다. 일반적으로 하나 혹은 그 이상의 섹터가 하나의 클러스터를 구성한다.

<69> 섹터는 다시 물리 섹터와 논리 섹터로 나뉘어진다. 물리 섹터는 디스크 상에 한 섹터 분량의 데이터가 기록되어지기 위한 공간을 의미한다. 물리 섹터를 찾기 위한 주소를 물리 섹터 번호(Physical Sector Number: PSN)라고 한다. 논리 섹터는 파일 시스템이나 응용 프로그램에서 데이터를 관리하기 위한 섹터 단위를 말하며, 마찬가지로 논리 섹터 번호(Logical Sector Number: LSN)가 주어져 있다. 디스크에 데이터를 기록하고 재생하는 장치는 기록하거나 재생해야 할 데이터의 디스크 상의 위치를 물리 섹터 번호를 사용하여 찾아가게 되고, 데이터를 기록하거나 재생하기 위한 컴퓨터 또는 응용 프로그램에서는 데이터 전체를 논리 섹터 단위로 관리를 하며, 데이터의 위치도 논리 섹터 번호로 찾아가는다. 논리 섹터 번호와 물리 섹터 번호의 관계는 기록 또는 재생 장치의 제어부가 결함 여부와 기록 시작 위치 등을 사용하여 매핑하게 된다.

<70> 도 7을 참조하면, A는 사용자 데이터 영역을 의미하고, B는 스페어 영역을 의미한다. 사용자 데이터 영역 및 스페어 영역에는 물리적 섹터 번호가 순차적으로 할당된 복수개의 물리 섹터(도시하지 않음)가 존재한다. 논리 섹터 번호는 적어도 하나의 물리 섹터 단위로 부여된다. 다만, 논리 섹터 번호는 결함이 발생한 사용자 데이터 영역에 발생한 결함 영역을 제외하고 스페어 영역의 대체 영역을 포함시켜 부여되므로, 물리 섹터와 논리 섹터의 크기가 같다고 가정하더라도 결함 영역이 발생하게 되면 물리 섹터 번호와 논리 섹터 번호가 일치하지 않게 된다.

<71> 사용자 데이터 영역에 사용자 데이터를 기록하는 방식은 연속 기록 모드(continuous recording mode) 또는 랜덤 기록 모드(random recording mode)에 의한다.

연속 기록 모드는 사용자 데이터를 순차적으로 연속하여 기록하는 것이고, 랜덤 기록 모드는 반드시 연속적으로 기록하지 않고 랜덤하게 기록하는 것을 말한다. ① 내지 ⑦은 각각 기록 후 검증 작업이 수행되는 단위를 가리킨다. 기록 장치는 사용자 데이터를 구간 ① 만큼 기록한 다음 구간 ①의 첫 부분으로 되돌아와서 데이터가 제대로 기록되었는지, 아니면 결함이 발생되었는지 여부를 확인한다. 결함이 발생한 부분이 발견되면 그 부분을 결함 영역으로 지정한다. 이에, 결함 영역인 결함 #1이 지정된다. 또한, 기록 장치는 결함 #1에 기록되었던 데이터를 스페어 영역에 다시 기록한다. 결함 #1에 기록된 데이터가 재기록된 부분은 대체 #1이라고 부른다. 다음으로, 기록 장치는 구간 ② 만큼 사용자 데이터를 기록한 다음 다시 구간 ②의 첫 부분으로 되돌아와서 데이터가 제대로 기록되었는지, 아니면 결함이 발생되었는지 여부를 확인한다. 결함이 발생한 부분이 발견되면 그 부분은 결함 #2로 지정된다. 마찬가지로 방식으로, 결함 #2에 대응하는 대체 #2가 생성된다. 또한, 구간 ③에서 결함 영역인 결함 #3과 대체 #3이 생성된다. 구간 ④에서는 결함이 발생한 부분이 발견되지 않아 결함 영역이 존재하지 않는다.

<72> 구간 ④까지 기록하고 검증한 다음 레코딩 오퍼레이션 #0의 종료가 예측되면(사용자가 이젝트 버튼을 누르거나 레코딩 오퍼레이션에 할당된 사용자 데이터 기록이 완료되면) 기록 장치는 임시 결함 정보 #0, 즉 TDFL #0로서 구간 ① 내지 ④까지에서 발생한 결함 영역인 결함 #1, #2, #3에 관한 정보를 임시 결함 관리 영역에 기록한다. 또한, TDFL #0을 관리하기 위한 관리 정보를 TDDS #0으로 임시 결함 관리 영역에 기록한다.

<73> 레코딩 오퍼레이션 #1이 시작되면 구간 ⑤ 내지 ⑦까지 마찬가지로 데이터가 기록되고 결함 #4, #5 및 대체 #4, #5가 생성된다. 레코딩 오퍼레이션 #1의 종료가 예측되면 기록 장치는 임시 결함 정보 #1, 즉 TDFL #1로서, 결함 #4 및 #5에 관한 정보

를 기록한다. 마찬가지로, TDFL #1을 관리하기 위한 결함 관리 정보를 TDDS #1로 임시 결함 관리 영역에 기록한다.

<74> 도 8은 도 7에 따라 기록된 임시 결함 정보인 TDFL #0 및 TDFL #1의 데이터 구조도이다.

<75> 도 8을 참조하면, TDFL #0에는 레코딩 오퍼레이션 #0에서 발생한 결함에 관한 정보들이 기록된다. 즉, 결함 #1에 관한 정보, 결함 #2에 관한 정보, 결함 #3에 관한 정보가 기록된다. 결함 #1에 관한 정보란 결함 #1이 발생한 부분이 어디에 위치하는지 알려주는 정보 및 대체 #1이 기록된 부분이 어디에 위치하는지 알려주는 정보를 가리킨다. 결함 #2에 관한 정보는 결함 #2가 발생한 부분이 어디에 위치하는지 알려주는 정보와 대체 #2가 기록된 부분이 어디에 위치하는지 알려주는 정보를, 결함 #3에 관한 정보는 결함 #3이 발생한 부분이 어디에 위치하는지 알려주는 정보와 대체 #3이 기록된 부분이 어디에 위치하는지 알려주는 정보를 말한다.

<76> 임시 결함 정보 TDFL #1에는 레코딩 오퍼레이션 #1에서 발생한 결함에 관한 정보들만이 기록된다. 즉, 결함 #4에 관한 정보, 결함 #5에 관한 정보까지 기록된다.

<77> 이처럼, 본 발명에 따른 임시 결함 정보에는 대응하는 레코딩 오퍼레이션에서 발생한 결함에 관한 정보만이 기록된다. 따라서, 파이널라이징시 임시 결함 관리 영역에 지금까지 기록된 임시 결함 정보를 모두 읽어들이어 결함 관리 영역에 다시 기록해야 함을 고려하여, 도 4a, 4b 및 5를 참조하여 전술한 바와 같이 대응하는 임시 결함 관리 정보에는 대응하는 임시 결함 정보에 관한 위치 정보 뿐 아니라, 대응하는 임시 결함 정보 바로 직전에 기록된 임시 결함 정보의 위치 정보가 저장해둔다. 이에, 지금까지 기록된 임시 결함 정보를 모두 읽어들이어야 할 때 보다 빠른 액세스가 가능하게 해준다.

<78> 도 9는 결함 #i의 데이터 구조도이다.

<79> 도 9를 참조하면, 본 실시예에서 결함 #i에 관한 정보는 결함 #i를 가리키는 포인터와 대체 #i를 가리키는 포인터를 포함한다. 나아가, 결함 #i이 연속 결함 블록인지, 단일 결함 블록인지를 나타내는 상태 정보를 더 포함할 수 있다. 상태 정보는 그 기록 여부가 선택적인 정보로서, 결함 #i이 연속 결함 블록인지 단일 결함 블록인지를 나타내고, 연속 결함 블록인 경우 대응하는 결함 #i 포인터가 연속 결함 블록의 시작을 가리키는지 끝을 가리키는지, 나아가 대체 #i 포인터가 결함 #i를 대체하는 대체 블록의 시작을 가리키는지 끝을 가리키는지를 알려준다. 가령, 상태 정보가 시작임을 나타내면 이어지는 결함 #i 포인터는 연속 결함 블록이 시작되는 물리 섹터 번호이고, 대체 #i 포인터는 대체 #i이 시작되는 물리 섹터 번호를 나타낸다. 상태 정보가 끝임을 나타내면 이어지는 결함 #i 포인터는 연속 결함 블록이 끝나는 물리 섹터 번호이고, 대체 #i 포인터는 대체 #i이 끝나는 물리 섹터 번호를 나타낸다. 상태 정보를 통해 두 개 이상 블록에 결함이 발생한 연속 결함 블록을 정의함으로써 반드시 블록 단위로 결함에 관한 정보를 기록하지 않아도 되므로 정보 기록의 효율성과 기록 공간의 절약을 꾀할 수 있다. 여기서, 블록은 데이터를 기록하기 위한 논리적 단위를 의미한다.

<80> 결함 #i 포인터는 결함 #i가 시작되는 위치 및/또는 끝나는 위치를 알려준다. 가령, 결함 #i 포인터는 결함 #i가 시작되는 물리 섹터 번호를 포함할 수 있다. 대체 #i 포인터는 대체 #i가 시작되는 위치 및/또는 대체 #i가 끝나는 위치를 알려준다. 가령, 대체 #i가 시작되는 물리 섹터 번호를 포함할 수 있다.

<81> 상기와 같은 구성을 기초로 본 발명에 따른 결함 관리 방법을 설명하면 다음과 같다.

<82> 도 10은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 결함 관리 방법을 설명하기 위한 플로우차트이다.

<83> 도 10을 참조하면, 기록 장치는 디스크의 결함을 관리하기 위해, 제1 레코딩 오퍼레이션에 따라 기록된 데이터에 대한 결함 정보만을 제1 임시 결함 정보로서 임시 결함 관리 영역에 기록한다(1001단계). 또한, 제1 임시 결함 정보를 관리하기 위한 관리 정보를 임시 결함 관리 영역에 제1 결함 관리 정보로 기록한다(1002단계). 파이널라이징이 수행되기 이전까지(1003단계), 레코딩 오퍼레이션, 상기 임시 결함 정보, 상기 임시 결함 관리 정보에 부가된 서수를 1씩 증가시켜가며 상기 1001단계 내지 1002단계를 반복한다(1004단계). 파이널라이징이 수행되면(1003단계), 지금까지 기록된 임시 결함 관리 정보 및 임시 결함 정보를 각각 모두 읽어들이어서 결함 관리 영역에 기록한다(1005단계). 즉, 지금까지 기록된 임시 결함 관리 정보 및 임시 결함 정보는 한꺼번에 최종 결함 관리 정보 및 최종 결함 정보로서 결함 관리 영역에 기록되게 된다. 최종 결함 정보 및 최종 결함 관리 정보는 반복하여 기록될 수 있다. 데이터 검출의 신뢰성을 향상시키기 위함이다. 또한, 최종 결함 정보 및 최종 결함 관리 정보에 대해서도 기록 후 검증 과정을 거쳐서 결함이 발생한 경우 결함이 발생한 부분부터 그 이후에 기록된 데이터는 모두 무시하고(모두 결함 영역으로 지정하고), 결함 영역으로 지정된 이후부터 나머지 최종 결함 정보 및 최종 결함 관리 정보를 기록하는 것도 가능하다.

<84> 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 결함 관리 방법을 설명하기 위한 플로우차트이다.

<85> 도 11을 참조하면, 기록 장치는 기록 후 검증이 수행되는 단위로 데이터 영역에 사용자 데이터를 기록한다(1101단계). 다음으로, 상기 1101단계에서 기록된 데이터를 검

증하여 결함이 발생된 부분을 찾아낸다(1102단계). 제어부(2)는 결함이 발생된 부분을 결함 영역으로 지정하고 결함 영역에 기록된 데이터를 스페어 영역에 다시 기록하여 대체 영역을 생성하도록 한 다음, 결함이 발생된 부분과 대체된 부분을 가리키는 포인트 정보를 생성하여(1103단계), 제1 임시 결함 정보로서 메모리부(3)에 저장해둔다(1104단계). 이때, 결함 영역이 단일 결함 블록인지, 연속 결함 블록인지를 나타내는 상태 정보를 더 생성하여 함께 제1 임시 결함 정보로서 저장해둘 수 있다. 레코딩 오퍼레이션의 종료가 예측되기 전까지(1105단계) 상기 1101단계 내지 1104단계를 반복한다.

<86> 사용자 입력 또는 레코딩 오퍼레이션에 따른 사용자 데이터 기록이 완료되어 레코딩 오퍼레이션의 종료가 예측되면(1105단계), 기록 장치의 제어부(2)는 메모리부(3)에 저장된 제1 임시 결함 정보를 읽어들이 임시 결함 관리 영역에 제1 임시 결함 정보 TDFL #0를 기록하고(1106단계), TDFL #0에 바로 인접하게 TDFL #0를 관리하기 위한 관리 정보로서 제1 임시 결함 관리 정보 TDDS #0를 각각 두번씩 기록한다(1107단계). 여기서, 기록 횟수는 변경가능하다. 파이널라이징이 수행되기 전까지(1108단계), 상기 1101단계 내지 1107단계를 반복한다. 상기 1101단계 내지 1107단계를 반복할 때마다 임시 결함 정보 TDFL 및 임시 결함 관리 정보 TDDS에 부가되는 서수는 1 씩 증가시킨다(1109단계). 다만, 임시 결함 정보 TDFL #1은 대응하는 레코딩 오퍼레이션 #1에서 발생된 결함에 관한 정보만을 기록할 뿐, 이전 레코딩 오퍼레이션 #0에서 발생된 결함에 관한 정보는 기록하지 않는다. 나아가, 임시 결함 관리 정보 TDDS #1에는 대응하는 임시 결함 정보 TDFL #1의 위치 정보뿐아니라 바로 직전에 기록된 임시 결함 정보의 위치 정보까지 기록한다.

<87> 파이널라이징이 수행되면(1108단계), 지금까지 기록된 임시 결함 정보 TDFL #0, #1, ..., #i-1, #i 및 임시 결함 관리 정보 TDDS #0, #1, ..., #i-1, #i를 모두 읽어들이어서 한꺼번에 결함 관리 영역에 최종 결함 정보 DFL 및 최종 결함 관리 정보 DDS로 기록한다(1110단계). 최종 결함 정보 DFL 및 최종 결함 관리 정보 DDS는 결함 관리 영역에 기록됨에 있어 복수회 반복하여 기록될 수 있다. 데이터 검출의 신뢰성을 향상시키기 위함이다. 마찬가지로, 최종 결함 정보 및 최종 결함 관리 정보에 대해서도 기록 후 검증 과정을 거쳐서 결함이 발생한 경우 결함이 발생한 부분부터 그 이후에 기록된 데이터는 모두 무시하고(모두 결함 영역으로 지정하고), 결함 영역으로 지정된 이후부터 나머지 최종 결함 정보 및 최종 결함 관리 정보를 기록하는 것도 가능하다.

【발명의 효과】

<88> 전술한 바와 같이, 본 발명에 따르면 write once 디스크에 적용가능한 결함 관리 방법이 제공된다. 임시 결함 정보 영역을 리드-인 영역 또는/및 리드-아웃 영역에 배치하여 결함에 관한 정보를 레코딩 오퍼레이션에 대응하도록 각각 기록해둔 다음, 파이널라이징시 임시 결함 정보 영역에 기록된 결함에 관한 정보들을 모두 읽어들이어 한꺼번에 결함 관리 영역에 기록하는 방식에 의해 결함 관리 영역을 효율적으로 사용할 수 있다. 특히, 임시 결함 관리 정보에는 대응하는 임시 결함 정보의 위치 정보 뿐 아니라 바로 직전에 기록된 임시 결함 정보의 위치 정보까지 기록해둠으로써 지금까지 기록된 임시 결함 정보를 모두 읽어들이어야 할 경우 보다 빨리 읽어들이 수 있도록 해준다. 이에, write once 디스크의 경우에도 사용자 데이터를 기록하면서 결함 관리를 수행함으로써 작업 중단 없이 보다 안정적인 백업 작업을 수행할 수 있게 된다.

<89> 특히, 임시 결함 정보 영역에 레코딩 오퍼레이션 단위로 결함에 관한 정보를 기록해 둠으로써 레코딩 오퍼레이션마다 누적적으로 결함에 관한 정보를 기록하는 것에 비해 상대적으로 소요되는 기록 공간이 적어지므로 임시 결함 정보 영역에 많은 공간을 할당하지 않아도 데이터 영역에 대한 결함 관리를 원활하게 수행할 수 있게 된다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

리드-인 영역, 데이터 영역 및 리드-아웃 영역이 순차적으로 배치된 단일 기록층 한번 기록(write once) 디스크에 있어서,

상기 리드-인 영역 및 리드-아웃 영역 중 적어도 하나에 마련된 결함 관리 영역; 및

상기 리드-인 영역 및 리드-아웃 영역 중 적어도 하나에 마련된 임시 결함 관리 영역을 포함하고,

상기 임시 결함 관리 영역은 대응하는 레코딩 오퍼레이션에서 발생된 결함에 관한 정보만을 알려주는 임시 결함 정보와, 상기 임시 결함 정보를 관리하기 위한 정보를 알려주는 임시 결함 관리 정보가 기록되기 위한 영역이고,

상기 결함 관리 영역은 파이널라이징시 상기 임시 결함 관리 영역에 기록된 임시 결함 정보 및 임시 결함 관리 정보가 각각 결함 정보 및 결함 관리 정보로 기록되기 위한 영역임을 특징으로 하는 디스크.

【청구항 2】

리드-인 영역, 데이터 영역 및 리드-아웃 영역이 순차적으로 배치된 제1 기록층과, 바깥 영역, 데이터 영역 및 리드-아웃 영역이 순차적으로 배치된 제2 기록층을 구비하는 한번 기록(write once) 디스크에 있어서,

상기 리드-인 영역, 리드-아웃 영역 및 바깥 영역 중 적어도 하나에 마련된 결함 관리 영역; 및

상기 리드-인 영역, 리드-아웃 영역 및 바깥 영역 중 적어도 하나에 마련된 임시 결함 관리 영역을 포함하고,

상기 임시 결함 관리 영역은 대응하는 레코딩 오퍼레이션에서 발생된 결함에 관한 정보만을 알려주는 임시 결함 정보와, 상기 임시 결함 정보를 관리하기 위한 정보를 알려주는 임시 결함 관리 정보가 기록되기 위한 영역이고,

상기 결함 관리 영역은 파이널라이징시 상기 임시 결함 관리 영역에 기록된 임시 결함 정보 및 임시 결함 관리 정보가 각각 결함 정보 및 결함 관리 정보로 기록되기 위한 영역임을 특징으로 하는 디스크.

【청구항 3】

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 결함 관리 영역은 일 영역에 복수개 존재함을 특징으로 하는 디스크.

【청구항 4】

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 임시 결함 정보와 상기 임시 결함 관리 정보는 상기 임시 결함 관리 영역에 상호 인접하여 쌍으로 기록됨을 특징으로 하는 디스크.

【청구항 5】

제4항에 있어서,

상기 임시 결함 정보와 상기 임시 결함 관리 정보는 복수회 기록되며, 상기 임시 결함 관리 정보는 대응하는 임시 결함 정보가 기록된 위치를 알려주는 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 디스크.

【청구항 6】

제4항에 있어서,

상기 임시 결함 관리 정보는 바로 직전에 기록된 임시 결함 정보의 위치를 알려주는 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 디스크.

【청구항 7】

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 임시 결함 정보는 결함의 위치를 알려주는 포인터 및 대체의 위치를 알려주는 포인터를 포함하는 것을 특징으로 하는 디스크.

【청구항 8】

제7항에 있어서,

상기 임시 결함 정보는 상기 결함이 연속 결함 블록인지 단일 결함 블록인지 여부를 알려주는 상태 정보를 더 포함함을 특징으로 하는 디스크.

【청구항 9】

제8항에 있어서,

상기 상태 정보는 상기 결함이 연속 결함 블록이고, 대응하는 결함 위치 포인터와 대체 위치 포인터가 각각 결함의 시작 위치와 대체의 시작 위치를 가리킴을 알려주는 정보임을 특징으로 하는 디스크.

【청구항 10】

제8항에 있어서,

상기 상태 정보는 상기 결함이 연속 결함 블록이고, 대응하는 결함 위치 포인터와 대체 위치 포인터가 각각 결함의 끝 위치와 대체의 끝 위치를 가리킴을 알려주는 정보임을 특징으로 하는 디스크.

【청구항 11】

디스크의 결함을 관리하는 방법에 있어서,

(a) 상기 디스크의 데이터 영역에 제1 레코딩 오퍼레이션에 따라 기록된 데이터에 대한 결함 정보만을 상기 디스크의 리드-인 영역 및 리드-아웃 영역 중 적어도 하나에 마련된 임시 결함 관리 영역에 제1 임시 결함 정보로 기록하는 단계;

(b) 상기 제1 임시 결함 정보를 관리하기 위한 관리 정보를 상기 임시 결함 관리 영역에 제1 임시 결함 관리 정보로 기록하는 단계;

(c) 상기 레코딩 오퍼레이션, 상기 임시 결함 정보, 상기 임시 결함 관리 정보에 부가된 서수를 1씩 증가시켜가며 상기 (a)단계 내지 (b)단계를 적어도 1회 반복하는 단계; 및

(d) 지금까지 기록된 임시 결함 관리 정보 및 임시 결함 정보를 모두 읽어들이 상기 디스크의 리드-인 영역, 리드-아웃 영역 및 바깥 영역 중 적어도 하나에 마련된 결함 관리 영역에 기록하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 결함 관리 방법.

【청구항 12】

제11항에 있어서,

상기 (d)단계는 상기 데이터 영역에 마지막 레코딩 오퍼레이션에 따른 데이터를 기록한 다음 수행됨을 특징으로 하는 결함 관리 방법.

【청구항 13】

제11항 또는 제12항에 있어서,

상기 (a)단계 및 (b)단계는

상기 임시 결함 정보와 상기 임시 결함 관리 정보를 상호 인접하도록 쌍을 이루어
상기 임시 결함 정보 영역의 앞부분에서부터 순차적으로 기록하는 단계임을 특징으로 하
는 결함 관리 방법.

【청구항 14】

제13항에 있어서,

상기 (a)단계는 (b)단계는 상기 임시 결함 정보와 상기 임시 결함 관리 정보를 복
수회 반복하여 기록하는 단계임을 특징으로 하는 결함 관리 방법.

【청구항 15】

제13항에 있어서,

상기 (b)단계는 상기 임시 결함 관리 정보로서 대응하는 임시 결함 정보의 위치 정
보와, 상기 대응하는 임시 결함 정보 바로 직전에 기록된 임시 결함 정보의 위치 정보를
기록하는 단계임을 특징으로 하는 결함 관리 방법.

【청구항 16】

제11항 또는 제12항에 있어서,

상기 (a)단계 및 (b)단계는

상기 임시 결함 정보와 상기 임시 결함 관리 정보를 상호 인접하도록 쌍을 이루어
상기 임시 결함 정보 영역의 뒷부분에서부터 순차적으로 기록하는 단계임을 특징으로 하
는 결함 관리 방법.

【청구항 17】

제16항에 있어서,

상기 (a)단계 및 (b)단계는 상기 임시 결함 정보와 상기 임시 결함 관리 정보를 복
수회 반복하여 기록하는 단계임을 특징으로 하는 결함 관리 방법.

【청구항 18】

제16항에 있어서,

상기 (b)단계는 상기 임시 결함 관리 정보로서 대응하는 임시 결함 정보의 위치 정
보와, 상기 대응하는 임시 결함 정보 바로 직전에 기록된 임시 결함 정보의 위치 정보를
기록하는 단계임을 특징으로 하는 결함 관리 방법.

【청구항 19】

제11항 또는 제12항에 있어서,

상기 (a)단계는

(a1) 소정 단위로 데이터를 기록하는 단계;

(a2) 기록된 데이터를 검증하여 결함이 발생된 부분을 찾아내는 단계;

(a3) 결함이 발생된 부분을 결함 영역을 가리키는 정보와, 상기 결함 영역을 대체
하는 대체 영역을 가리키는 정보를 상기 제1 임시 결함 정보로서 메모리에 저장해두는
단계;

(a4) 상기 (a1)단계 내지 (a3)단계를 적어도 1회 반복하는 단계; 및

(a5) 상기 레코딩 오퍼레이션이 종료되면 상기 메모리에 저장된 정보를 읽어들이
상기 임시 결합 관리 영역에 상기 제1 임시 결합 정보로 기록하는 단계를 포함하는 것을
특징으로 하는 결합 관리 방법.

【청구항 20】

기록 장치에 있어서

디스크에 데이터를 기록하거나 독출하는 기록/독출부; 및

상기 디스크의 데이터 영역에 레코딩 오퍼레이션 단위로 결합 정보를 상기 디스크
의 리드-인 영역 및 리드-아웃 영역 중 적어도 하나에 마련된 임시 결합 관리 영역에 임
시 결합 정보로 기록하고, 상기 임시 결합 정보를 관리하기 위한 관리 정보를 상기 임시
결합 관리 영역에 임시 결합 관리 정보로 기록하도록 상기 기록/독출부를 제어하는 제
어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

【청구항 21】

제20항에 있어서,

상기 제어부는 대응하는 임시 결합 정보와 임시 결합 관리 정보가 상호 인접하여
쌍을 이루어 기록되도록 상기 기록/독출부를 제어하는 것을 특징으로 하는 장치.

【청구항 22】

제20항에 있어서,

상기 제어부는 레코딩 오퍼레이션 단위로 상기 임시 결합 정보 및 상기 임시 결합
관리 정보를 상기 임시 결합 관리 영역에 기록하고, 파이널라이징시 지금까지 기록된 임

시 결함 정보 및 임시 결함 관리 정보를 모두 읽어들이 상기 디스크의 리드-인 영역 및 리드-아웃 영역 중 적어도 하나에 마련된 결함 관리 영역에 기록하도록 상기 기록/독출부를 제어하는 것을 특징으로 하는 장치.

【청구항 23】

기록 장치에 있어서,

디스크에 데이터를 기록하거나 독출하는 기록/독출부; 및

상기 디스크의 데이터 영역에 제1 레코딩 오퍼레이션에 따라 기록된 데이터에 대한 결함 정보만을 상기 디스크의 리드-인 영역 및 리드-아웃 영역 중 어느 하나에 마련된 임시 결함 관리 영역에 제1 임시 결함 정보로 기록하고, 상기 제1 임시 결함 정보를 관리하기 위한 결함 관리 정보를 상기 임시 결함 관리 영역에 제1 임시 결함 관리 정보로 기록하며, 상기 레코딩 오퍼레이션, 상기 임시 결함 정보, 상기 임시 결함 관리 정보에 부가된 서수를 1 씩 증가시켜가며 상기 데이터 영역에 데이터를 기록하도록 상기 기록/독출부를 제어하며, 파이널라이징시 지금까지 기록된 임시 결함 관리 정보 및 임시 결함 정보를 읽어들이 결함 관리 영역에 기록하도록 상기 기록/독출부를 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

【청구항 24】

제23항에 있어서,

상기 제어부는 상기 데이터 영역에 마지막 레코딩 오퍼레이션에 따른 데이터를 기록한 다음 지금까지 기록된 임시 결함 정보 및 임시 결함 관리 정보를 읽어들이 각각 최종 결함 관리 정보 및 최종 결함 정보로서 상기 디스크의 리드-인 영역, 리드-아웃

영역, 및 바깥 영역 중 적어도 하나에 마련된 상기 결합 관리 영역에 기록하도록 상기 기록/독출부를 제어하는 것을 특징으로 하는 장치.

【청구항 25】

제23항에 있어서,

상기 제어부는

상기 임시 결합 관리 영역에 서로 대응하는 상기 임시 결합 정보와 상기 임시 결합 관리 정보를 쌍을 이루어 상기 임시 결합 관리 영역의 앞부분에서부터 순차적으로 기록하도록 상기 기록/독출부를 제어함을 특징으로 하는 장치.

【청구항 26】

제23항에 있어서,

상기 제어부는

상기 임시 결합 관리 영역에 서로 대응하는 상기 임시 결합 정보와 상기 임시 결합 관리 정보를 쌍을 이루어 상기 임시 결합 관리 영역의 뒷부분에서부터 순차적으로 기록하도록 상기 기록/독출부를 제어함을 특징으로 하는 장치.

【청구항 27】

제25항 또는 제26항에 있어서,

상기 제어부는

상기 임시 결합 관리 정보로서 대응하는 상기 임시 결합 정보의 위치 정보와, 상기 대응하는 임시 결합 정보 바로 직전에 기록된 임시 결합 정보의 위치 정보를 기록하도록 상기 기록/독출부를 제어함을 특징으로 하는 장치.

【청구항 28】

제23항에 있어서,

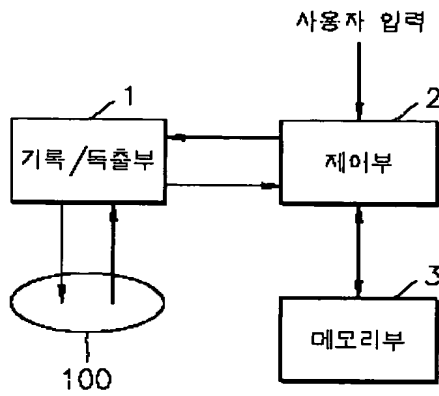
메모리부를 더 포함하고,

상기 제어부는

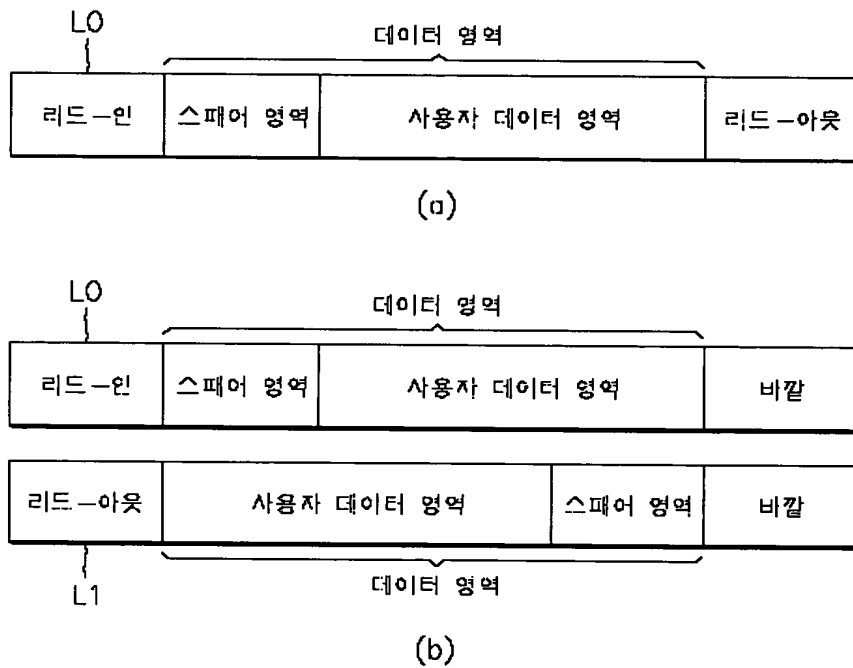
소정 레코딩 오퍼레이션에 따른 데이터를 소정 단위로 기록하도록 상기 기록/독출부를 제어하고, 기록된 데이터를 검증하여 결함이 발생한 부분을 찾아낸 다음, 결함이 발생한 부분을 가리키는 정보와 상기 결함이 발생한 부분을 대체하는 부분을 가리키는 정보를 생성하여 임시 결함 정보로서 상기 메모리부에 저장해두고, 상기 레코딩 오퍼레이션에 따른 데이터를 상기 결함 영역 이후부터 소정 단위로 기록하도록 상기 기록/독출부를 제어하며, 상기 레코딩 오퍼레이션에 따른 데이터가 모두 기록된 다음 상기 메모리부에 저장된 임시 결함 정보를 읽어들이어 상기 임시 결함 관리 영역에 기록하도록 상기 기록/독출부로 제공하는 것을 특징으로 하는 장치.

【도면】

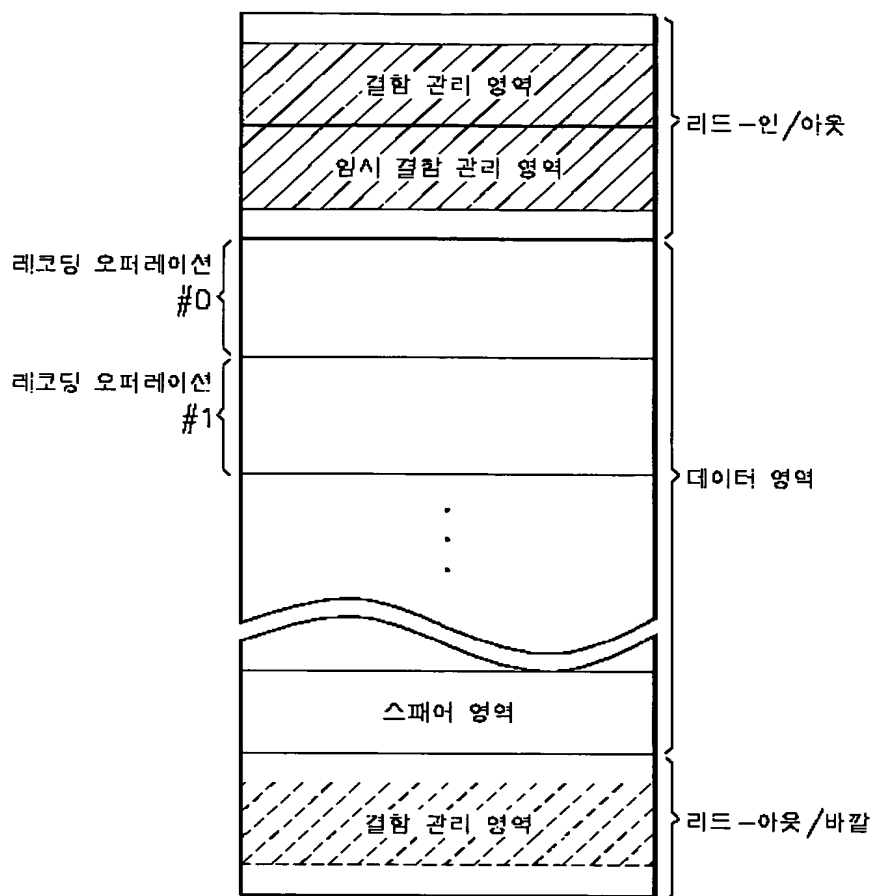
【도 1】



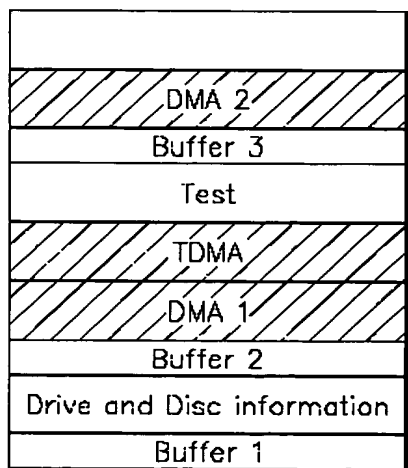
【도 2】



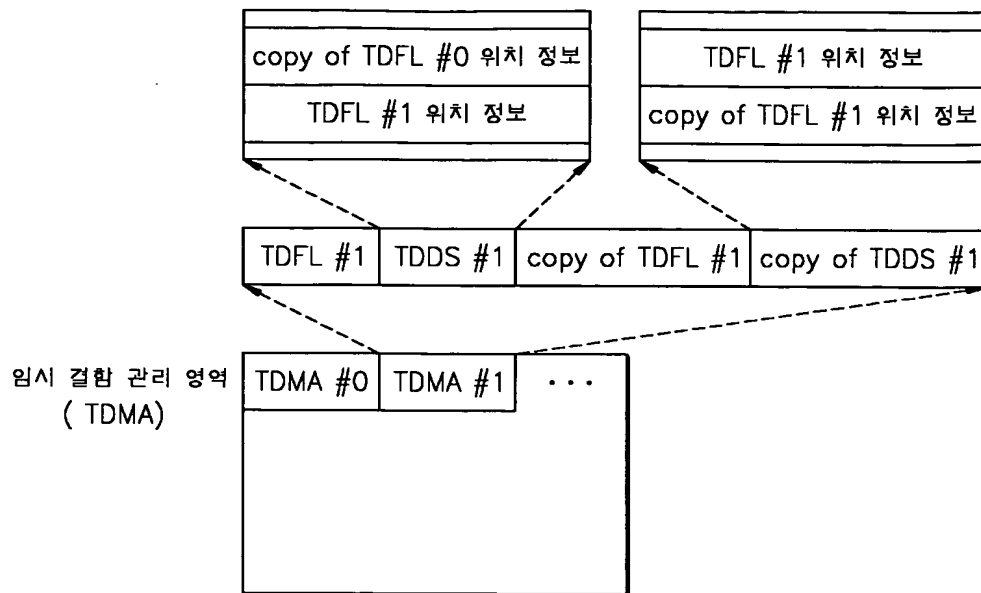
【도 3a】



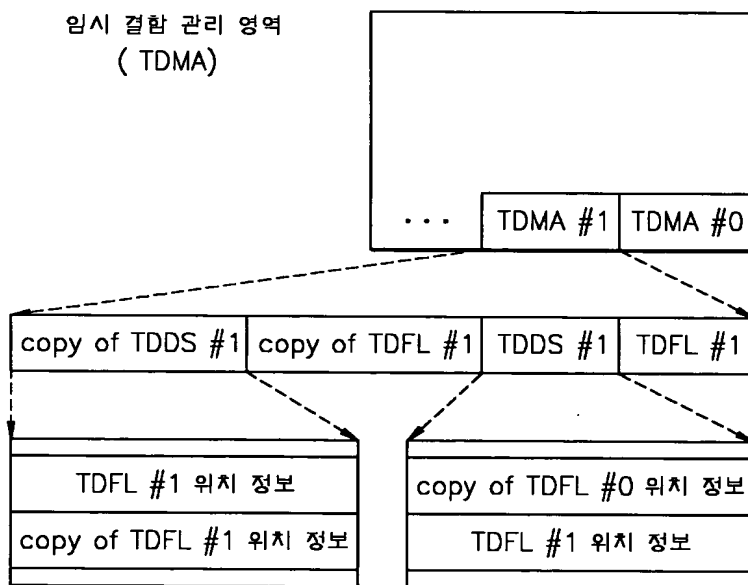
【도 3b】



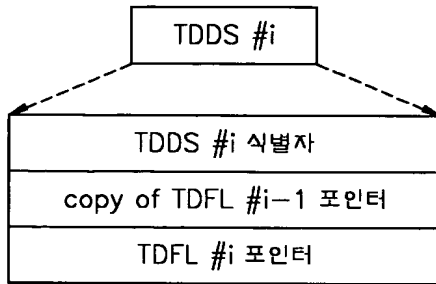
【도 4a】



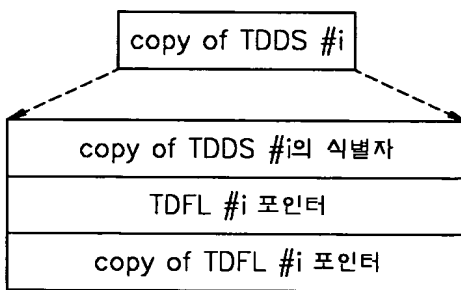
【도 4b】



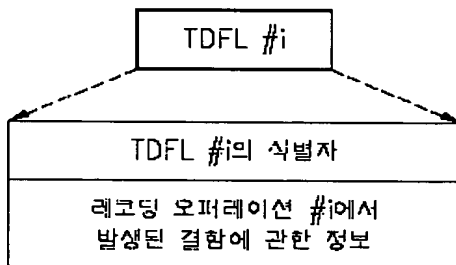
【도 5a】



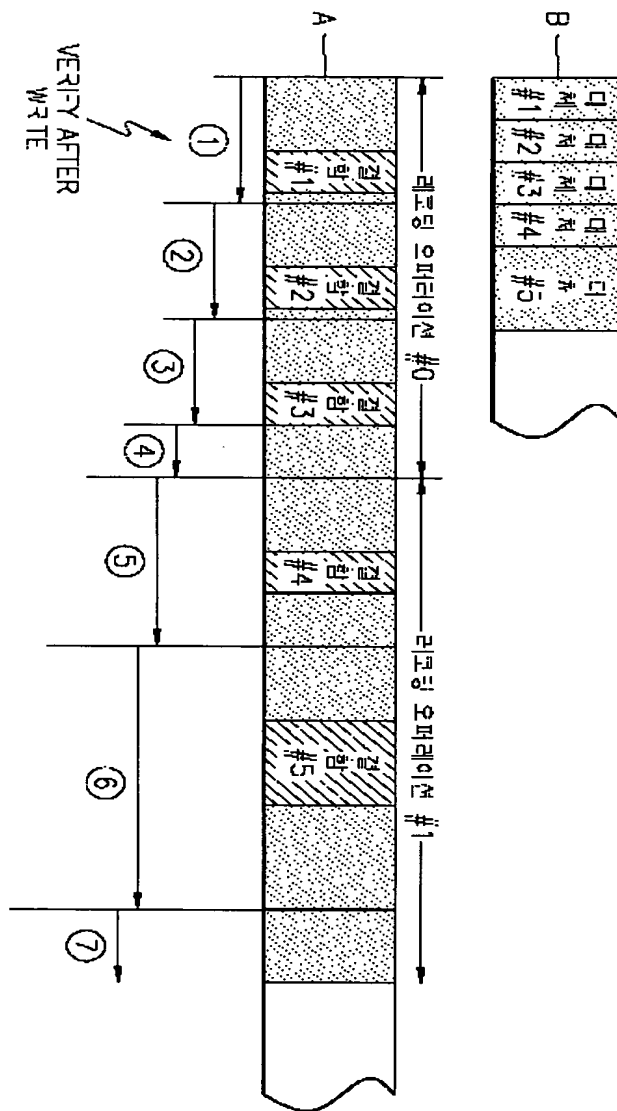
【도 5b】



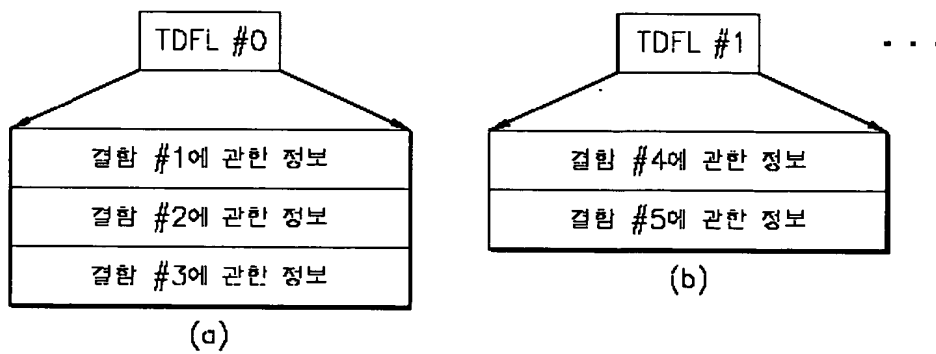
【도 6】



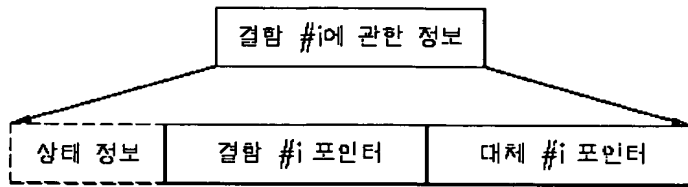
【도 7】



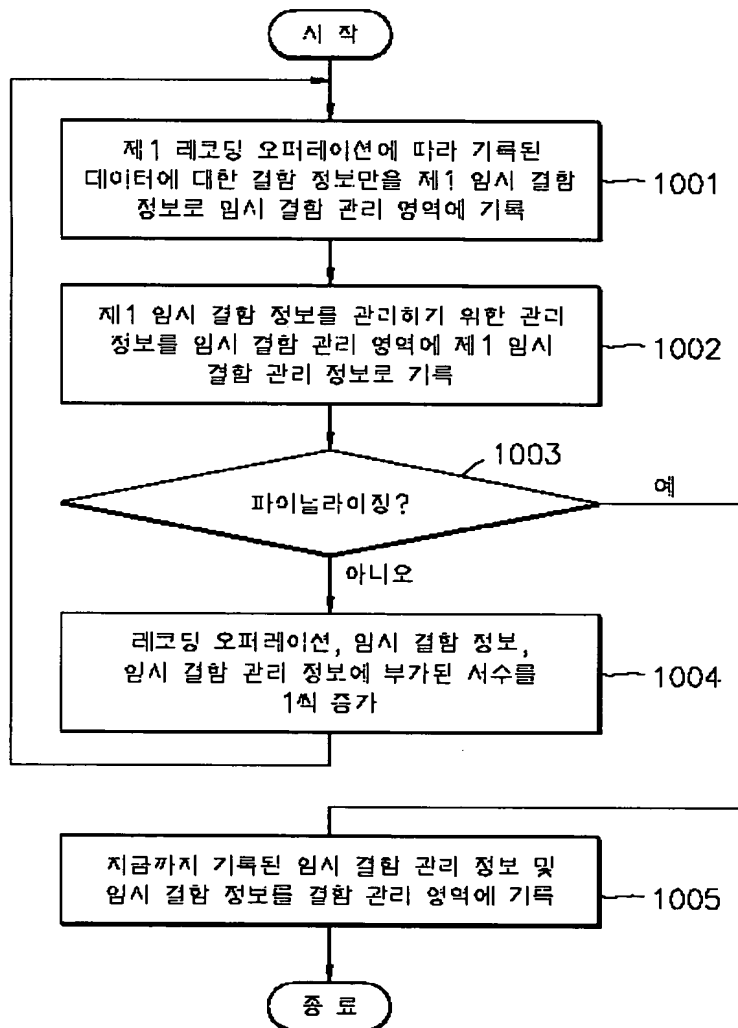
【도 8】



【도 9】



【도 10】



【도 11】

